جمهورية مصر العربية
وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة

ترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد

لجنة الترشيد
(مجموعة التوعية)



جمهورية مصر العربية
وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة



مشروع
تحسين كفاءة الطاقة
للإضاءة والأجهزة المنزلية





Empowered lives.
Resilient nations.







ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية: بتكنولوجيا الليد (LED)

إعداد

لجنة الترشيد (مجموعة التوعية)

السيد الدكتور / محمد اليمانى
وكيل أول وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة
والمتحدث الإعلامى للوزارة

السيدة الدكتورة / كاميليا يوسف
مستشار بمشروع تحسين كفاءة الطاقة

السيدة الدكتورة / سلوى على احمد
مدير عام ترشيد الطاقة بالشركة القابضة لكهرباء مصر



تقديم

تعتبر الطاقة الكهربائية دون ريب دعامة أساسية من دعامات التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العصر الحديث على مستوى العالم.
وبالطبع تكتسب الطاقة الكهربائية في مصر نفس أهميتها في باقي بلاد العالم، بل وتزداد أهميتها لكون مصر دولة نامية تتطلع لتحقيق تنمية إقتصادية وإجتماعية وذلك من خلال الخطط التنموية للدولة والتي تشارك في تنفيذها بفاعلية وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة.
هذا وقد أولت الوزارة إهتمامها الشديد بالتوسع في منظومة إنتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية لتلبية الإحتياجات المتزايدة على الطاقة، وقد شمل ذلك تنويع مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية ومنها المصادر المائية ومصادر الطاقة المتجددة (طاقة الرياح- الطاقة الشمسية)، والفحم والنووي والربط الكهربائي الدولي، فضلاً عن إمتداد شبكة نقل وتوزيع الكهرباء في جميع أنحاء مصر طولاً وعرضاً.
وحيث أن الطاقة الكهربائية يتم إنتاجها في أغلب الاحوال بإستخدام الوقود الأحفوري والذي يستلزم عدم إستنزافه والمحافظة عليه للأجيال القادمة، لذا فقد دعت الحاجة إلى قيام الدول سواء المتقدمة أو النامية بتنفيذ برامج رفع كفاءة الإمداد بالطاقة (إنتاجاً ونقلاً وتوزيعاً) بالإضافة إلى تبني تكنولوجيات ترشيد الطاقة وتطبيقاتها في جانب الطلب والإستهلاك.
وقد إهتمت وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة بتنفيذ خططها لرفع الكفاءة في جانب الإمداد من خلال إحلال وتجديد محطات الإنتاج القائمة وإستخدام نظام الدورة المركبة في إنتاج الكهرباء وغيرها وتحسين الفقد الكهربي في شبكات النقل والتوزيع، وترحيل الأحمال الصناعية خارج وقت الذروة، وتطبيق عدد من السياسات لترشيد الكهرباء سواء في الشوارع أوالمباني الحكومية ، بالإضافة إلى التنسيق مع وزارتي السياحة والصناعة لترشيد الطاقة بالفنادق والمصانع.
من جانب آخر تولي وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة إهتماماً خاصاً بتطبيقات رفع الكفاءة في جانب الطلب متضمناً ترشيد الطاقة وإستخدام الاجهزة والمعدات عالية الكفاءة .
وحيث أن ترشيد الطاقة يستلزم تفاعل المواطنين من خلال رسالة يتم توصيلها إليهم من خلال قنوات عديدة، منها العاملين بوزارة الكهرباء والشركات التابعة حيث إهتمت الوزارة بتدريب وتثقيف العاملين في الموضوعات المتعلقة بترشيد الطاقة، وليس أدل على ذلك من إهتمامنا وتشجيعنا لإصدار هذا الكتيب:

ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية بتكنولوجيا الليد(LED)

والذي يتناول موضوعات تشمل مفهوم وأهمية ترشيد الطاقة الكهربائية، المسئوليات تجاه ترشيد الطاقة الكهربائية، جهود قطاع الكهرباء في مجالات ترشيد الطاقة الكهربائية والتعريف بتكنولوجيا الليد من حيث الملامح والمكونات والمميزات والإجراءات التي يمكن ان تساعد في توعية المواطنين بثقافة ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية عن طريق تحديد قدرة اللمبات الليد المكافئة للمبات التقليدية.
هذا وأدعو الله أن يتقبل هذا العمل وأن يحقق الهدف المرجو منه ليكون بمثابة كتيب إرشادي لكافة المهتمين بموضوع ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية ليس على مستوى العاملين بقطاع الكهرباء فحسب بل يمتد ليشمل منظمات المجتمع المدني وأجهزة الاعلام والمؤسسات والأجهزة الأخرى المعنية بمصر بما يساعدهم على توصيل رسالة التكنولوجيات الحديثة لترشيد الطاقة لكافة المواطنين على إمتداد وطننا الحبيب.

والله ولي التوفيق لما فيه الخير لمصرنا الحبيبة ....

وزير الكهرباء والطاقة المتجددة
دكتور مهندس/ محمد شاكر المرقبـي

المحتويات

مقدمة

نعتمد في حياتنا على الطاقة الكهربائية بشكل أساسى وخاصة بعد التطور التكنولوجي الهائل لجميع الأجهزة والمعدات والأدوات الكهربائية والتي نستخدمها في المنازل والمكاتب والمصانع والمزارع وغيرها فجميع الانشطة اليومية تتم من خلال أجهزة ومعدات تعمل بالطاقة الكهربائية، وأصبحت الكهرباء قاطرة للتقدم الحضاري وركيزة أساسية للتنمية، ورغم ذلك نكاد لانشعر بقيمة وأهمية الكهرباء إلا عند إنقطاعها، فهي نعمة عظيمة أنعم الله بها على الانسان وهداه وأرشده الي إكتشافها ومعرفة فوائدها العظيمة. ومع التزايد الملموس في قطاع الإنشاءات على المستوى الإقليمي والدولي، فمن المتوقع أن يزيد إستهلاك الطاقة بجميع القطاعات ولذا كان إهتمام وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة بنشر التوعية بدور تكنولوجيات الإضاءة التي توفر حلول مستدامة للتحديات العالمية عن الطاقة.

ومن المعروف أن ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية يعني الإستخدام الامثل لموارد الطاقة الكهربائية المتوفرة واللازمة لتشغيل المعدات والأجهزة الكهربائية بالمبنى أو المنشاة أو المصنع أو غيرهم دون المساس براحة مستخدميها أو إنتاجيتهم او المساس بكفاءة الاجهزة والمعدات المستخدمة فيها أو إنتاجها.

من أهم أهداف الترشيد :

- تخفيض قيمة فاتورة الكهرباء .
- البعد عن الإسراف المنهي عنه.
- المشاركة الفعالة مع الدولة لإستمرار تقديم الخدمة الكهربائية بالكفاءة المطلوبة، لأن الترشيد يساعد على تخفيض الأحمال الزائدة عن محطات وشبكات وخطوط الكهرباء كما يساعد على تأجيل الإستثمارات في بناء محطات جديدة مستقبلية طبقاً لخطة الوزارة في تطوير منحنى الحمل .

يظن الكثيرون أن الإضاءة لاتستهلك إلا جزءا قليلا من الكهرباء، وهذا اعتقاد خاطئ من الناحيتين العلمية والعملية ، لأن الإضاءة تستهلك مايقرب من ٢٠٪ من إجمالي الطاقة المستهلكة في العالم، وحوالي ٤٠٪ من إجمالي الطاقة المستهلكة في الكثير من المباني التجارية والحكومية والخدمية، وذلك من خلال إستخدام اللمبات متدنية الكفاءة عالية الإستهلاك، بالإضافة إلى أنها تتسبب في إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والذي يعادل ٧٠٪ من الغاز المنبعث من عوادم السيارات على مستوى العالم وهذا العنصر لايتسبب في رفع درجات الحرارة فحسب بل هو من العناصر الملوثة للبيئة وبالتالي ضار بالصحة العامة.

تعتبر لمبات الإضاءة من أكثر المعدات الكهربائية إستخداما في حياتنا وإنتشارا في المباني الإدارية والحكومية والخدمية والسكنية وبالمرافق العامة والمنشآت الصناعية ولايمكن الإستغناء عنها لما تمثله من أهمية قصوى بداية من غروب الشمس وحلول الظلام وكذلك بالأماكن المعتمة التي لايصلها ضوء الشمس الطبيعي، ولذا فإنه يمكن خفض تكلفة الإضاءة عن طريق إستخدام تكنولوجيا "الليد" والتى تمتاز بالكفاءة العالية وإستهلاك أقل للطاقة مقارنة بمثيلتها عند نفس شدة الإضاءة وذات عمر طويل جدا وصديقة البيئة.

ولذا لرفع كفاءة إستهلاك الطاقة في مجال الإضاءة فإن اللمبات الليد هي الحل الأمثل والأكثر تقدماً في هذا المجال وتوجد هذه اللمبات بمختلف الأشكال والتصميمات والألوان ......، ومناسبة للإستخدامات الداخلية والخارجية وإضاءة المستودعات والمخازن وإنارة الشوارع وإشارات المرور وغيرها الكثير.

ونظراً لأن عدد مشتركى شركات توزيع الكهرباء وصل إلى أكثر من ٣٠ مليون مشترك (إحصائية ٢٠١٣/٢٠١٤) على مستوى الجمهورية ، ظهر الدور الهام والرئيسى والفعال لشركات التوزيع لتوعية المشتركين بلمبات الليد من حيث أنواعها وقدراتها وإستخداماتها ومميزاتها فى إنخفاض قيمة فاتورة الكهرباء ، كذلك تقوم شركات التوزيع ببيع هذه اللمبات بالنقد والتقسيط فى جميع فروعها (الإدارات / الهندسات) الفنية والتجارية .

يصادف إصدار هذا الكتيب أحداث عالمية هامة هي:

• العيد الألف للسبع مقالات عن البصريات لإبن الهيثم الذي يعد شخصية محورية في تاريخ البصريات والذي يلقب بـ "أبو البصريات الحديثة" فلقد ولد الحسن بن الهيثم في العراق عام ٩٦٨ وكان من رواد التفكير العلمي، وقد ساهمت أبحاثه في فهم الرؤية والبصريات والضوء وقد تأثر بأفكاره علماء عصر النهضة الذين أخرجوا أوروبا من العصور المظلمة.

• السنة الدولية للضوء ٢٠١٥ (عام اليونسكو الدولي للإضاءة):
إن السنة الدولية للضوء والتكنولوجيا القائمة على الضوء تتمثل في مبادرة عالمية ترمي إلى إبراز الدور الرئيسي للضوء والتكنولوجيات البصرية في حياتنا اليومية وإلى تبيان أهمية هذه العوامل فيما يتعلق بمستقبلنا وبالتنمية المستدامة للمجتمعات التي نعيش فيها. وسيكون لهذه الفاعلية شأن إتاحة فرصة هائلة لزيادة الوعي على الصعيد العالمي فيما يتعلق بالسبل التي يمكن من خلالها للتكنولوجيات القائمة على الضوء أن تعزز التنمية المستدامة وتوفير الحلول للتحديات العالمية في جميع المجالات.

• جائزة نوبل في الفيزياء:
تم منح جائزة نوبل في الفيزياء لمخترعي الصمام الثنائي الباعث للضوء "الليد" وهم "إيسامو اكاساكي"، و"هيروشي أمانو"، و"شوجي ناكامورا" لإختراع "الصمام الثنائي الباعث للضوء الازرق المتميز بكفاءته والذي أدى إلى إمكانية توفير مصادر ساطعة وموفرة للضوء الأبيض"
يهدف هذا الكتيب إلى إلقاء الضوء على ترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد LED من خلال عرض الآتي:

- مفهوم وأهمية ترشيد الطاقة الكهربائية .
- مسئوليات مؤسسات الدولة والوزارات ومنظمات المجتمع المدني في ترشيد الطاقة .
- جهود قطاع الكهرباء في ترشيد الطاقة الكهربائية.
- ترشيد الطاقة بتكنولوجيا "الليد".

هذا .. وتأمل وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة في جمهورية مصر العربية أن يكون هذا الكتيب دليلاً ارشادياً نافعاً لجميع المهتمين بترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد وذلك على مستوى شركات التوزيع والنقل والإنتاج ومنظمات المجتمع المدني ووسائل وأجهزة الاعلام والمؤسسات الأخرى المعنية بمصر بما يساعدهم على نشر التوعية برسالة الترشيد بتكنولوجيا الليد بمصرنا الحبيبة .

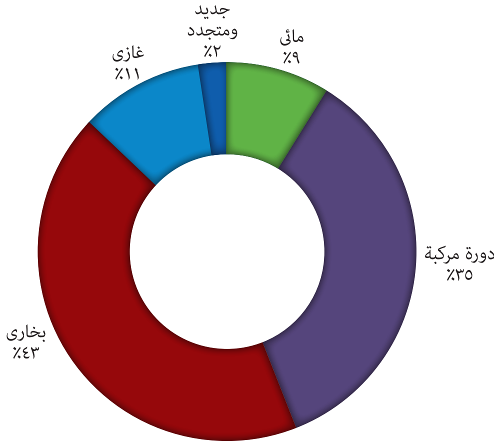
د.م./ محمد اليمانى

الفصل الأول

إستراتيجية وزارة الكهرباء و الطاقة المتجددة والمسئوليات تجاه ترشيد الطاقة الكهربائية

أولاً ١-١ استراتيجية وزارة الكهرباء و الطاقة نحو تلبية الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية:

يتطور إستهلاك الطاقة الكهربائية فى مصر سنوياً بمعدل يبلغ حوالى ٧% وتتمثل إستيراتيجية قطاع الكهرباء والطاقة فى توفير الطاقة الكهربائية لكافة قطاعات الإستهلاك بدرجة عالية من الجودة والإستمرارية وذلك من خلال خطط مدروسة لتوليد و نقل و توزيع الطاقة الكهربائية مما يتطلب إضافة قدرات توليد جديدة تصل إلى أكثر من ٣٠٠٠ ميجاوات سنوياً ويصاحب ذلك التوسع فى شبكات النقل والتوزيع بما يمثل عبئاً كبيراً على قطاع الكهرباء لتمويل هذه المشروعات الجديدة سنويا.



مزيج مصادر التوليد بمصر
خلال عام ٢٠١٣ / ٢٠١٤

يتم توليد الطاقة الكهربائية فى مصر من عدة مصادر منها محطات توليد الكهرباء الحرارية والتى تستخدم الوقود الأحفورى (مشتقات البترول والغاز الطبيعى) ومحطات توليد الكهرباء المائية مثل السد العالى وخزان أسوان وكذلك محطات التوليد بإستخدام طاقة الرياح. وتساهم المحطات الحرارية من خلال نظام الدورة المركبة أو المحطات البخارية والغازية بنسبة ٨٩ % من الطاقة الكهربائية المولدة مقابل ٩% للمحطات المائية وحوالى ٢% للجديدة والمتجددة (طبقاً لمزيج مصادر التوليد بمصر خلال عـام ٢٠١٣/٢٠١٤).



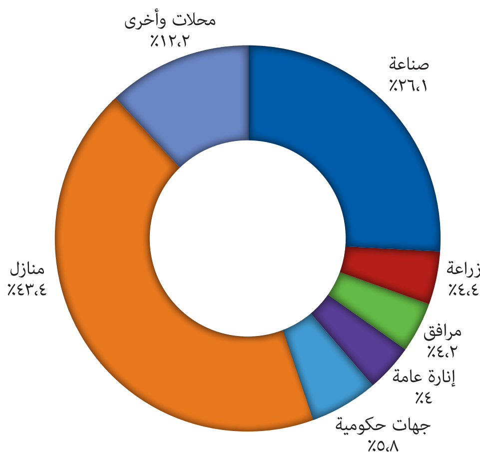
ويهدف قطاع الكهرباء إلى زيادة نسبة الطاقة المولدة من الطاقات المتجددة (طاقة الرياح، الطاقة المائية، الطاقة الشمسية) لتصل إلى ٢٠% من إجمالى الطاقة الكهربائية المولدة فى مصر بحلول عام ٢٠٢٠ كأحد سياسات القطاع لتنويع مصادر الطاقة كافة وذلك للحفاظ على مصادر الوقود الأحفورى للأجيال القادمة والمحافظة على البيئة من التلوث نتيجة حرق الوقود بمحطات توليد الكهرباء الحرارية.

هذا ويتم نقل الطاقة المولدة من مختلف محطات التوليد بشركات إنتاج الكهرباء من خلال شبكات نقل الطاقة الكهربائية على الجهود الفائقة والعالية للشبكة القومية التى تديرها الشركة المصرية لنقل الكهرباء بحيث يتم توزيع وبيع هذه الطاقة للمشتركين على الجهود المتوسطة والمنخفضة بواسطة شركات توزيع الكهرباء التى تغطى مختلف أنحاء الجمهورية.

ويتم إستهلاك الطاقة الكهربائية فى العديد من الأغراض الإنتاجية (مثل المصانع) والسياحية والزراعية والخدمية (مثل محطات مياه الشرب) والإستهلاكية (مثل المنازل) وبالتالى تتنوع المعدات والأجهزة الكهربائية تبعاً لذلك. ويوضح الشكل التالى مشاركة قطاعات الإستهلاك المختلفة فى إجمالى إستهلاك الطاقة على مستوى الدولة طبقا لمؤشرات عام ٢٠١٣/٢٠١٤.

يمثل القطاع المنزلى أكبر القطاعات المستهلكة للطاقة الكهربائية فى مصر ويرجع ذلك إلى التوسع العمرانى المطرد والتزايد المستمر فى إستخدام الأجهزة الكهربائية وبالأخص أجهزة التكييف لإرتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف فى السنوات الماضية.

ومع تزايد معدلات إستهلاك الكهرباء وإعتماد دول العالم كافة بشكل مكثف على الوقود الأحفورى المتمثل فى البترول والغاز الطبيعى وكذلك الفحم ، وعلى الرغم من الآثار السلبية العديدة التي تنتج عن إستهلاك هذه المصادر بيئياً، ومن أهمها ظاهرة الاحتباس الحراري، الأمر الذي دفع خبراء البيئة إلى تكثيف نداءاتهم بترشيد إستخدام الطاقة ليصبح للترشيد مفهوماً خاصاً وبرامج عملية وأساليب حديثة تطورت كثيراً خلال العقود الأخيرة، وأثبتت فاعليتها وحققت فوائد عظيمة، وقد أصبحت واحدة من مصادر الطاقة النظيفة .



إستهلاك الطاقة الكهربائية
على مستوى الدولة
طبقا لمؤشرات عام ٢٠١٣ / ٢٠١٤

١-٢ مفهوم ترشيد الطاقة الكهربائية

مفهوم 'الترشيد فى إستهلاك الطاقة الكهربائية' ربما يفسره البعض أنه ضوابط وإجراءات تقيد حرية الإستخدام والإستفادة من مصادر الطاقة، أو أنه عبارة عن أسلوب خاص للتوفير ناتج عن نقص فى إمدادات الكهرباء ...والحقيقة أن ترشيد الإستهلاك لا يعني تقليل الإستهلاك، وإنما يعني بالتحديد: الإستهلاك الأمثل لموارد الطاقة الكهربائية بما يحد من إهدارها دون المساس براحة مستخدميها أو إنتاجيتهم أو المساس بكفاءة الأجهزة والمعدات المستخدمة ويتم تحقيق هذا الهدف من خلال إعتماد أساليب وتدابير حكيمة رشيدة فى مختلف قطاعات الإستهلاك.

فترشيد الطاقة هو مجموعة من الإجراءات أو التقنيات التي تؤدى إلى خفض إستهلاك الطاقة دون المساس براحة الأفراد أو إنتاجيتهم وإستخدام الطاقة عند الحاجة الحقيقية لها، حيث أن تحسين كفاءة الطاقة وترشيد إستهلاكها لا يعنى الحد من إستهلاك الطاقة بقدر ما يعنى إستخدام هذه الطاقة بأسلوب أكثر كفاءة بما يحد من إهدارها، ويلزم توعية مستخدمى الطاقة فى جميع القطاعات بهذا المفهوم.

١-٣ أهمية وفوائد ترشيد الطاقة:

لترشيد الطاقة فوائد عديدة يمكن إيجازها على النحو التالى:

- الإستغلال الأمثل لمصادر الطاقة الأحفورية مثل البترول ومشتقاته والتى تستخدم فى محطات توليد الكهرباء بما يساعد فى الحفاظ على هذه المصادر للأجيال القادمة.
- خفض الإستثمارات اللازمة لبناء محطات التوليد وخفض تكاليف الصيانة اللازمة للشبكات الكهربائية.
- خفض إستهلاك الوقود بمحطات التوليد الحرارية بما يساهم فى خفض إنبعاث غازات الإحتباس الحرارى وتحسين البيئة.
- دعم العلاقة بين شركات توزيع الكهرباء والمشتركين من خلال تقديم خدمة ترشيد الطاقة والتى تعمق المصلحة المشتركة للطرفين.
- تخفيض قيمة فاتورة إستهلاك الكهرباء للمشتركين وبالتالى المساهمة فى خفض أعبائهم المالية.
- دعم صناعة المعدات عالية الكفاءة وبصفة خاصة من الإنتاج المحلى.
- دعم الشركات الوطنية العاملة فى مجال تنفيذ دراسات ومشروعات ترشيد الطاقة (شركات خدمات الطاقة).
- تنمية الاقتصاد الوطنى ككل.

٤-١ ترشيد الطاقة من المنظور الاقتصادى:

تعد الطاقة الكهربائية ضمن التكاليف الأساسية فى حياتنا اليومية ، لذا فمن الضرورى ترشيد الإستهلاك من خلال الإستخدام الامثل لها لما له من مردود إقتصادى للفرد وللمجتمع. وحيث أن حوالى ٩٠% من إنتاج الطاقة الكهربائية فى مصر يعتمد على المصادر الأولية (البترول، الغاز الطبيعى، ...) لذا يستلزم المحافظة على تلك المصادر ، وكذلك تقليل الاستثمارات اللازمة للتوسع فى محطات إنتاج الكهرباء وشبكات النقل والتوزيع. ويمكن القول أن ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية يؤدى إلى تحسين الاقتصاد على مستوى كل من الفرد والدولة ، وبنظرة إقتصادية نجد أن متوسط تكلفة إنشاء قدرات توليد جديدة تبلغ حوالى مليون دولار / ميجاوات ، أى أن توفير ٣٠٠٠ ميجاوات كمية الترشيد ـ وهو ممكن ـ من خلال توفير ١٠% فقط من إستهلاك الطاقة الكهربائية لكل مشترك فإن هذا يترجم إلى حوالى ٣ مليار دولار يمكن الإستفادة منها فى تحسين الخدمة أو توجيهها فى مجالات أخرى كالصحة والتعليم مما يحسن الأداء الإقتصادى.

وكذلك توفير الوقود الهائل الذى تستهلكه تلك القدرات والذى يمكن الإستفادة منه فى المجالات الأخرى وتحسين البيئة وتوفيره كطاقة مستدامة مستقبلاً للأجيال القادمة .

٥-١ ترشيد الطاقة من المنظور الدينى:

أنعم اللّه علينا بالكثير من النعم ومنها الطاقة الكهربائية التى لا يمكن الإستغناء عنها فى عصرنا هذا. هذا ويكلف إنتاج الطاقة الكهربائية الكثير من المال والجهد، لذا يتمثل زيادة الطلب عليها كنتيجة للإسراف فى إستخدامها عبء لا يستهان به على كاهل الدولة. الأمر الذى يوجب علينا جميعا أن نتشارك بشكل فعال فى ترشيد الطاقة الكهربائية كتطبيق عملى للمحافظة على النعم التى وهبنا إياها المنعم سبحانه وتعالى، فضلاً عن إن اللّه سبحانه وتعالى فى جميع الأديان السماوية قد نهى عن الإسراف بصفه عامة فى إستخدام الأشياء وأمرنا بالتوسط والاعتدال المتمثل فى الآية القرآنية " ولا تسرفوا إن اللّه لا يحب المسرفين".

ثانياً :٢-٢ المسئوليات تجاه ترشيد الطاقة الكهربائية

٢-١ دور مؤسسات الدولة

يعتبر دور مؤسسات الدولة فى ترشيد الطاقة بمثابة الجانب المسئول عن التشريع والتنفيذ والرقابة بجانب الدور الإعلامى والفني. فيتمثل الجانب التشريعى فى دور مؤسسات الدولة لما لها من صلاحيات تتمثل فى وضع القوانين المتعلقة بترشيد الطاقة والملزمة لكل الهيئات والوزارات بالإضافة إلى إلزام كبار المستهلكين بضرورة إتباع أساليب ترشيد الطاقة ويتمثل الجانب التنفيذى فى فتح آفاق وسبل لتنفيذ برامج محددة وإزالة العوائق التى قد تواجه هذا التنفيذ.

ومن جهة أخرى يتمثل الدور الرقابى فى مراقبة تنفيذ هذه الآليات وتحديد الصلاحيات لكل مؤسسة ووضع آليات للمعاقبة فى حالة الإخلال بطريقة تنفيذ هذه القوانين. أما فيما يتعلق بالجانب الإعلامى فإن علي الدولة دور فى فتح السبل وتسهيل العمل نحو توعية المواطنين بأهمية ووسائل ترشيد الطاقة فى وسائل الإعلام المختلفة مثل التليفزيون والراديو والصحف والمجلات من أجل توصيل رسالة ايجابية إلى المستهلك بأن ثقافة الترشيد فى مجال الطاقة وكذلك فى جميع المجالات الأخرى هى واجب تطوعى نحو خدمة الوطن.

ويتمثل الجانب الفنى والمنوط به لوزارة الكهرباء والطاقة المتجددة بالإضافة إلى مسئوليتها القانونية فى توفير الطاقة الكهربائية هو التعريف بكل جديد فى تكنولوجيا الترشيد وصولا إلى تكنولوجيا اليد والمشاركة فى وضع المواصفات الفنية اللازمة بهدف الإستخدام الأمثل للأجهزة والمعدات الكهربائية بالمنازل وفى أماكن العمل، فضلاً عن ذلك تساهم وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة فى عملية توعية المواطنين عن طريق الإرشادات فى كيفية إستخدام الأجهزة المختلفة ونظم الإضاءة سواءً عبر الموقع الالكترونى للوزارة، أو من خلال شركات توزيع الكهرباء بإستخدام الوسائل المختلفة للتوعية مثل عقد الندوات وتوزيع النشرات والملصقات وغيرها.

هذا ويعتبر ترشيد إستهلاك الطاقة قضية قومية يجب أن يتم توفير مساحة لنشرها و التعريف بها من خلال كافة وسائل الإعلام وبما يتناسب مع طبيعة وسيكولوجية مواطنيها مع إتخاذ الإجراءات اللازمة لترشيد الطاقة الكهربائية فى أنظمة الإضاءة فى المبانى الحكومية والإدارية التابعة للدولة.

٢-٢ دور الوزارات المختلفة:

- الدعوة إلى ترشيد إستخدام الطاقة الكهربائية فى أنظمة الإضاءة في جميع المباني الإدارية التابعة لكل وزارة.
- تدريب بعض العاملين بكل مبنى إداري على وسائل وطرق ترشيد الطاقة والحفاظ على البيئة (عن طريق الاتصال مع شركات توزيع الكهرباء).
- تشجيع والتعاون مع شركات خدمات الطاقة لتنفيذ برامج ترشيد إستخدام الطاقة في المباني الإدارية التابعة للوزارات المختلفة.
- عرض بوسترات لترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد بالممرات والمداخل تحتوي على مادة مبسطة وفكرة جيدة وتكون بألوان زاهية.
- كما يمكن لتلك الوزارات عمل "معرض اليوم الواحد" لتجميع أكبر عدد من العاملين وعرض بعض الأفكار الجيدة لترشيد الطاقة وبمشاركة شركات التوزيع التى تقع فى نطاقها الجغرافى للتوعية ولبيع اللمبات الليد في نفس اليوم، وهناك أدوار أخرى يمكن لكل وزارة متخصصة أن تقوم بها مثل:

وزارة الصناعة التجارة:

- نشر التوعية بترشيد الطاقة عامة وترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد خاصة وملصقات بطاقة كفاءة الطاقة بالمحلات التجارية الكبيرة.
- العمل على إلزام مصنعي الأجهزة الكهربائية بوضع بطاقة كفاءة الطاقة على كل جهاز مصنع أو مستورد (مثل اللمبات الليد) مع وضع نشره توضح فكرة وبيانات شهادة كفاءة الطاقة لدى أماكن البيع ، والتأكد المستمر على أن تلك البطاقة تعبر عن الواقع .
- إلزام موزعي التجزئة وتجار الأجهزة الكهربائية بوضع وعرض نشرات ترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد في أماكن ظاهرة مع مراعاة إمكانية وصول المشترين لها.
- وقف تصنيع وإستيراد اللمبات الحرارية ، وتشجيع تلك المصانع على تصنيع اللمبات الليد .

وزارة الإعلام:

- التعاون مع وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة لعرض إعلانات بالتلفزيون والراديو تكون هادفة وبصورة مبسطة ومتكررة عن ترشيد الطاقة عامة وترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد خاصة وعائدها على الأفراد.
- مناقشة أهداف وفوائد ترشيد الطاقة في البرامج الحوارية.
- وضع بعض الجمل البسيطة عن ترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد بشريط الأخبار مع تكراره.
- الاستفادة بيوم الأرض العالمي (٣/٢٧) من كل عام وحشد الإعلام لتوجيه النظر إلى أهمية ترشيد الطاقة للحفاظ على الأرض نتيجة إنخفاض غازات الاحتباس الحراري.
- إقتراح اليوم المصرى لكفاءة الطاقة .
- الإستعانة بالقنوات المرئية والمسموعة ذات الحضور الجماهيري وإختيار أوقات الذروة وإختيار مواد إعلامية ورموز معروفة لتقدم مادة إعلانية حضارية أو كلمة مؤثرة عن أهمية الكهرباء ويكون للإخصائيين الاجتماعيين والنفسيين دور في ذلك.
- إعداد مادة تصلح للطفل من خلال أغاني وأناشيد ومشاهد كرتونية موجهة للطفل لغرس ثقافة عدم الإسراف.

وزارتى التعليم والتعليم العالى :

لترسيخ مفهوم الترشيد عامة وترشيد الإضاءة خاصة وتشجيع الأجيال الجديدة على نشر التوعية بالترشيد داخل المؤسسات التعليمية فيجب:

وضع منهج مبسط يشتمل على:

- وسائل وفرص ترشيد إستخدام الطاقة في المدرسة وفي المنزل.
- تطبيقات مبسطة عن تكنولوجيا الطاقة الجديدة والمتجددة.
- مفهوم الأجهزة الكهربائية صديقة البيئة مثل اللمبات الليد.
- عمل ندوات وورش عمل للطلبة في المدارس والجامعات عن ترشيد الطاقة عامة و بتكنولوجيا الليد خاصة.

- تنظيم مسابقات بين الطلبة لتحفيزهم للتقدم بطرق ووسائل جديدة لترشيد الطاقة (في صورة مقال أو مجلة حائط أو رسم كاريكاتير....).
- وضع وعرض بوسترات لترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد بالممرات والفصول تحتوي على مادة مبسطة وفكرة جيدة وتكون بألوان زاهية.
- تكليف دوري لأحد الطلبة (أو مجموعة) المتميزين ليكون مسئولاً عن البوسترات والنشرات ومجلة الحائط.
- الإعلان عن جمعيه لترشيد الطاقة تتكون من الطلبة المهتمين بموضوعات ترشيد الطاقة، كأحد أنواع الأنشطة بالمدرسة.
- عمل "معرض اليوم الواحد" لتجميع أكبر عدد من الطلبة وعرض بعض الأفكار الجيدة لترشيد الطاقة بتكنولوجيا الليد.
- إستخدام أغلفة المناهج الدراسية بصور هادفة تجاه أهمية ترشيد الإضاءة بتكنولوجيا الليد.
- تشجيع البحوث والدراسات من خلال المشاريع العلمية.

وزارة النقل:

طبقاً للتنظيم الإدارى للدولة فإن الطرق السريعة والمحورية فى المدن تابعة لهيئة الطرق والكبارى يمكن لوزارة النقل القيام بالعديد من الإجراءات منها:

- الإعتماد على الطرق البديلة لتحديد الحارات على الطرق من العلامات الفسفورية وعلامات عين القط الأرضية بدلاً من الإضاءة عالية الكثافة فى تلك الطرق كما هو متبع عالمياً.
- الإلتزام بالمواصفات القياسية فى إضاءة تلك الطرق مما لا يؤثر على سير المركبات بسرعة عالية والإعتماد على الطاقة الشمسية والخلايا الضوئية فى إنارة تلك الطرق.
- تشجيع إستخدام الإضاءة بتكنولوجيا الليد بالطرق .

وزارة التنمية المحلية والمحافظات (المحليات):

- إتخاذ الإجراءات اللازمة نحو أعمال الصيانة والمراقبة الدورية لتجنب إنارة الطرق أثناء النهار، والإلتزام بالمواصفات القياسية لمستويات شدة الاستضاءة مع عدم الإخلال براحة وأمان حركة السير للمركبات والأفراد.
- تشجيع إستخدام الإضاءة بتكنولوجيا الليد.

وزارة الإسكان والمجتمعات العمرانية :

- الإستمرار فى متابعة تنفيذ الأكواد التى تم إصدارها والخاصة بكفاءة الطاقة فى المنازل والمبانى الحكومية والمحلات التجارية .
- تعظيم الإستفادة من نظم الطاقة الشمسية فى تسخين المياه والتدفئة فى المنازل.
- التوعية ونشر إستخدام الإضاءة بتكنولوجيا الليد بالطرق .

وزارة الأوقاف:

- تفعيل دور الخطاب الديني فى الترشيد من خلال تقديم بعض الدورات التدريبية للدعاه حول الترشيد واهميته المجتمعية والإقتصادية وشرحها للمصلين .
- تطبيق إجراءات الترشيد عامة وترشيد الإضاءة بتكنولوجيا الليد خاصة فى جميع دور العبادة.
- تطبيق هذا التوجه بالكنائس المصرية أيضاً .

٢-٣ منظمات المجتمع المدنى

يتمثل دور منظمات المجتمع المدنى فى الترويج لمفاهيم وممارسات ترشيد الطاقة وذلك على النحو التالى:

١ - تدريب كوادر فنية من المجتمع المحلي للقيام بعمليات التركيب أو الصيانة في مشروعات ترشيد الطاقة، مما سيساهم في خلق فرص عمل للشباب الأمر الذي سينعكس على دعم الجهود المبذولة في الحد من الفقر في المجتمعات المستهدفة.

٢ - رفع الوعي البيئي حول قضية تغير المناخ بصفة عامة وقضايا ترشيد الطاقة بصفة خاصة من خلال برامج بناء القدرات لتلك المجتمعات وعقد ورش عمل وتنظيم حملات توعية ولقاءات ومؤتمرات جماهيرية موسعة.

٣ - تأسيس نوادى بيئية للأطفال والشباب، وعمل برامج للتعريف بمفاهيم ترشيد الطاقة عامة والإضاءة بالليد خاصة وقضايا البيئة والمناخ.

٤ - تشجيع ونشر مفهوم الطاقة البديلة بين الأفراد، والتوسع في إستخدامها، وتصدير هذا المفهوم لجمعيات المرأة لكونها هي المسئول الرئيسي عن إستهلاك الطاقة بين أفراد المجتمع.

٥ - تأصيل مفاهيم المشاركة الاجتماعية من خلال إشراك المجتمع في تنفيذ مشروعات مختلفة لترشيد الطاقة فى أنظمة الإضاءة وتشكيل لجان مجتمعية لضمان إستمرارية تلك المشروعات.

٦ - تنفيذ مطبوعات ومواد إعلامية مختلفة بإستخدام كافة وسائل الإعلام (مقروء، مسموع، مرئي) للترويج لمفاهيم ترشيد الطاقة عامة والإضاءة بالليد خاصة.

٧- تنفيذ نماذج ومشروعات إسترشادية للترويج لمفاهيم ترشيد الطاقة لأنظمة الإضاءة بتكنولوجيا الليد.

٨ - التركيز على إيجابيات إستخدام نماذج ترشيد الطاقة من حيث العوائد الصحية، والإقتصادية، والبيئية.

٩ - إتاحة فرص حصول المجتمع على أجهزة ترشيد الطاقة بأسعار مخفضة أو من خلال توفير أنظمة التقسيط المناسبة (القسط الدوار) مما يضمن إستمرارية المشروع وزيادة عدد المستهدفين.

١٠ - السعى لضمان إستمرار التمويل الملائم لتنفيذ مشروعات ترشيد إستهلاك الطاقة بمشاركة كافة الأطراف سواء القطاع الخاص، الهيئات والمنظمات الدولية.

١١ - التحفيز على الاستثمار في مجال المشروعات المستفيدة من الطاقة المتجددة.

١٢ - الربط بين منظمات المجتمع المدني المختلفة التي تعمل على دعم قضايا ترشيد الطاقة (إئتلاف/ منتدى / إتحاد نوعي).

١٣ - الربط ما بين المنظمات والجمعيات المدنية العاملة في مجال البيئة والطاقة عن طريق الربط الالكتروني على شبكة الانترنت (منتدى الكتروني).

١٤ - تعزيز الجهود التي تبذل لوضع آلية التنمية النظيفة.

١٥ - إدماج أنشطة البحث العلمي بالمؤسسات البيئية المدنية ودعوة هذه المؤسسات للإشتراك في كل ما يخص آلية تنفيذ مشروعات البيئة.

١٦ - إنشاء بنوك معلومات عن كل ما يتعلق بالطاقة البديلة في الوطن العربي عن طريق إنشاء بوابة إلكترونية تشمل كافة المفاهيم والقضايا والمعلومات والوثائق عن المؤسسات العاملة في هذا المجال.

١٧ - تشجيع عمل الدراسات والأبحاث المتخصصة في مجال تأثير إستخدام الطاقة التقليدية على التغير المناخي.

١٨ - نشر النماذج الإقليمية للمحاكاة في كافة أنحاء وطننا العربي.

١٩ - تكوين مجموعات ضغط لمطالبة الدول الصناعية بالوفاء بإلتزاماتها للحد من إنبعاث غازات الاحتباس الحراري وفقاً للمعاهدات والبروتوكولات الدولية.

٢-٤ دور المجتمع والفرد:

الإقتناع والثقة بأن ترشيد إستهلاك الطاقة عامة وترشيد الإضاءة بتكنولوجيا الليد خاصة يهدف فى المقام الأول إلى خفض فاتورة الكهرباء دون الإخلال براحة المستهلك وعليه يجب إعطاء إهتمام خاص والعمل على تعريف كافة أفراد الأسرة بثقافة ترشيد إستهلاك الطاقة و تغيير السلوكيات.

٢-٥ دور الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة:

تعتبر الطاقات المتجددة هى أحد الخيارات الهامة التى لا مناص عن الدخول فيها ليس فقط للدول غير البترولية، ولكن للدول الغنية بالبترول أيضا، وذلك فى ظل قرب نضوب مصادر الوقود الأحفورى، هذا ويعتبر الدخول فى مجال تطبيقات الطاقة المتجددة تحدياً لجميع الدول، حيث أن تطبيق برامجها يحتاج إلى كثير من المواجهات وتعظيم دور البحث العلمى التى على المستوى الوطنى والإقليمى وبالمساعدة مع المنظمات العالمية.
ويجب التوعية بالعلاقة بين الطاقات المتجددة وتكنولوجيات ترشيد الطاقة وخاصة أنظمة الإضاءة بالليد حتى لا تهدر الطاقة فى إضاءة كثيفة الإستهلاك غير كفء .
هذا ويعتبر الدخول فى برامج تحسين كفاءة الطاقة بإستخدام تكنولوجيا الليد خيار أسهل فى تطبيقه ويحتاج إلى وضع القوانين واللوائح التى تساعد بل وتلزم كافة الأطراف لتطبيق تلك البرامج.
ومن المهم أن نعى تماماً أن كفاءة الطاقة وتطبيقات الطاقات المتجددة لا يمكن أن ينفصلا فكلاهما يقود إلى الآخر.
سيظل الهدف الأساسى من تطبيق برامج ترشيد وتحسين كفاءة الطاقة وتنمية إستخدام الطاقات المتجددة هو المحافظة على البيئة من مخاطر التلوث بتقليل الإنبعاثات الكربونية، وتوفير إستهلاك الكهرباء.

الفصل الثانى

جهود قطاع الكهرباء فى ترشيد الطاقة الكهربائية



تمثل الطاقة الكهربائية العامل الرئيسى فى تقدم الشعوب وتنميتها الحضارية، ومن هذا المنطلق يبذل قطاع الكهرباء والطاقة جهداً كبيراً فى سبيل تلبية إحتياجات الدولة والمواطنين من الطاقة الكهربائية فى إطار خطة الدولة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية. وحيث أن إستهلاك الطاقة الكهربائية قد تطور بصورة كبيرة خلال السنوات الماضية فقد أصبح رفع كفاءة وترشيد إستهلاك الطاقة أمراً حتمياً لمجابهة الطلب المتزايد عليها ولإنعكاسه بالإيجاب نحو تحسين الأثر البيئى بخفض إنبعاث غازات الاحتباس الحرارى نتيجة خفض إستهلاك الوقود بمحطات التوليد الحرارية.

٣-١ تحسين كفاءة الإمداد بالطاقة الكهربائية
٣-١-١ فى مجال إنتاج الطاقة الكهربائية





قام قطاع الكهرباء والطاقة منذ سنوات بتبنى عدة إجراءات لتحسين كفاءة الإمداد بالطاقة بما يؤدى إلى ترشيد الطاقة الأولية (البترول ومشتقاته) ومنها:

١- تنفيذ برنامج إحلال وتجديد محطات التوليد القديمة لرفع كفاءتها وتخفيض معدل إستهلاك الوقود بها ومد عمرها الإفتراضى.

٢- تنفيذ برنامج لتحويل الوحدات الغازية للعمل بنظام الدورة المركبة لخفض إستهلاك الوقود.

٣- تحويل المحطات البخارية القائمة للعمل بنظام الوقود المزدوج (غاز طبيعى ومازوت) وتعميم ذلك بالنسبة للمحطات الجديدة

٤- إستخدام وحدات توليد عملاقة ذات كفاءة عالية فى

المحطات الجديدة.

٥- إصدار تعريفة التغذية للطاقات المتجددة (رياح ، شمس) وتم تحديد ٤٢٠٠ م.وات كمرحلة أولى خلال العامين القادمين ، بالإضافة إلى مشروعات الشركة المصرية لنقل الكهرباء للطاقات المتجددة (رياح ، شمس) بقدرة ٤٥٠ م.وات بنظام (BOOT) ، مما ينعكس إيجابا على توفير الوقود .

٦- تشجيع إنشاء محطات طاقة شمسية فوق أسطح المبانى الإدارية وربطها بالشبكة القومية .

٧- البدء فى تنفيذ مشروع تجريبى لشبكة عدادات ذكية (٥٠ ألف عداد ذكى) بمنطقة ٦ أكتوبر التابعة لشركة جنوب القاهرة لتوزيع الكهرباء .

أدت هذه الإجراءات إلى خفض معدل إستهلاك الوقود (كمية الوقود اللازمة لإنتاج وحدة ك.و.س) بمحطات التوليد الحرارية من ٣٤٦ جم/ك.و.س. فى عام ١٩٨٢/١٩٨١ إلى ٢٢٠ جم/ك.و.س. فى عام ٢٠٠٢/٢٠٠١ إلى ٢٠٩,٧ جم/ك.و.س. فى عام ٢٠١٤/٢٠١٣ .

٣-١-٢ فى مجال نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية





قام قطاع الكهرباء والطاقة برفع كفاءة نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية وذلك بتجديد شبكات النقل والتوزيع لتخفيض نسبة الفقد وتحسين معامل القدرة بالشبكة الكهربائية القومية بتركيب وحدات مكثفات بمحطات المحولات.

وقد أدى ذلك إلى خفض نسبة الفقد فى الشبكة الكهربائية القومية من ١٣,٥% فى عام ٢٠٠١/٢٠٠٢ إلى ١١,٧١ % فى عام ٢٠١٣/٢٠١٤ .

٣-٢ ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية
٣-٢-١ القطاع المنزلى

يتمثل إستهلاك الطاقة الكهربائية بالمنازل بصفة أساسية فى كل من الإنارة والأجهزة الكهربائية. وجدير بالذكر أن القطاع المنزلى يستهلك حوالى ٤٣,٣ % من إجمالى إستهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى الجمهورية.

تعد الإنارة المستهلك الرئيسى فى الشرائح منخفضة الإستهلاك بالقطاع المنزلى بينما تعد الأجهزة الكهربائية المستهلك الرئيسى فى الشرائح مرتفعة الإستهلاك بهذا القطاع. هذا وقد تم بذل العديد من الجهود لترشيد إستهلاك الطاقة فى القطاع المنزلى أهمها:

فى مجال المواصفات القياسية لكفاءة الطاقة للأجهزة المنزلية:

فى إطار المرحلة الثانية لمشروع تحسين كفاءة الطاقة للأجهزة المنزلية الذى يتضمن استكمال وضع المواصفات القياسية لكفاءة الطاقة للمزيد من الأجهزة المنزلية ، فقد تم إجراء الخطوات التنفيذية التالية :



- الإنتهاء من إعداد المواصفة القياسية لكل من المراوح وغسالات الأطباق وتم إصدار المواصفة القياسية المصرية من هيئة المواصفات والجودة ، كما تم إعداد التقرير الفنى المبدئى لكل من التليفزيونات وطلمبات المياه والأفران الكهربائية تمهيداً لإستكمال الإجراءات اللازمة لإعداد المواصفة القياسية .
- الإتفاق على إعداد مواصفات قياسية مصرية تختص بأهم مكونات الأجهزة الكهربائية المنزلية المتمثلة فى المحركات الكهربائية وكباسات الفريون المستخدمة فى مختلف أنواع الثلاجات والمكيفات لوقف إغراق سوق قطع الغيار بمكونات منخفضة الجودة ، وما له أثر مباشر على كفاءة الطاقة للأجهزة الكهربائية بعد إصلاحها .
- إنشاء معامل اختبارات محايدة لإعتماد نتائج الاختبارات وضمان فاعلية المواصفات والتأكد من إلتزام المصنعين بها .
- جارى إعداد قاعدة بيانات لحجم السوق بالنسبة لمهمات الإضاءة والأجهزة الكهربائية عالية الكفاءة المستورد منها والمنتج محليا والتى سيتم إعدادها بالتنسيق مع كل من الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات ، وهيئة التنمية الصناعية ، وهيئة الرقابة الصناعية ، وتتمثل أهمية قاعدة البيانات فى مراقبة وضع السوق واتجاهة نحو إستخدام نظم الإضاءة والأجهزة الكهربائية عالية الكفاءة وتأثيره على خفض معدلات إستهلاك الكهرباء .
- تم التعاون مع وزارة الاسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية ممثلة فى المركز القومى لبحوث الاسكان والبناء فى إعداد كود كفاءة الطاقة فى المبانى الجديدة بالقطاع المنزلى والتجارى والإدارى وصدر قرار وزير الاسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية لإعتماد و تطبيق الكود، كما تم الانتهاء من إعداد الكود العربى الموحد لترشيد الطاقة فى المبانى السكنية.

فى مجال إستخدام نظم الإضاءة عالية الكفاءة :

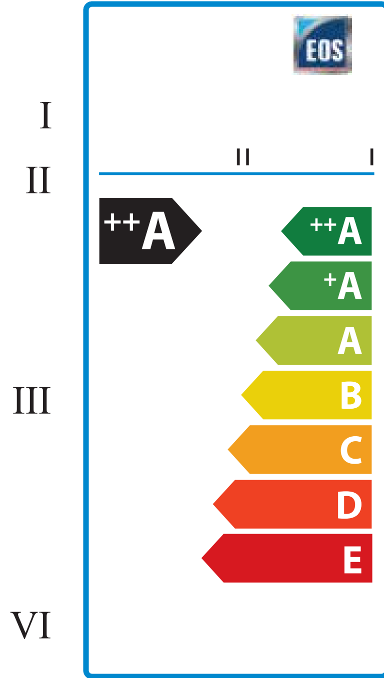


- قام قطاع الكهرباء والطاقة فى السنوات الماضية بتشجيع التصنيع المحلى للمبات الفلورسنت المدمجة الموفرة للطاقة كبديل للمبات العادية المتوهجة مما ساهم فى دعم تواجد مثل هذا النوع من اللمبات بالسوق المحلى والمساعدة على إنتشاره بأسعار مناسبة.

- قام قطاع الكهرباء ممثلاً فى شركات توزيع الكهرباء منذ سنوات بتبنى نظام بيع اللمبات الفلورسنت المدمجة الموفرة للطاقة للمشتركين بالتقسيط من خلال فواتير الكهرباء مع إعطاء ضمان خلال فترة التقسيط (١٨ شهر) حيث تم بيع أكثر من ١٠ مليون لمبة موفرة للطاقة من خلال هذا النظام.

- تبنت وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة مبادرة لنشر ثقافة إستخدام نظم الإضاءة عالية الكفاءة فى المبانى الحكومية والعامة ، حيث يتم حالياً من خلال مشروع تحسين كفاءة الطاقة لنظم الإضاءة والأجهزة الكهربائية المنزلية الذى تنفذه الوزارة والممول من المنحة المقدمة من كل من مرفق البيئة العالمى وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائى ، تقديم الدعم الفنى والمساهمة المالية فى تمويل مشروعات إسترشادية لتحسين كفاءة نظم الإضاءة فى المبانى ، بهدف الاستفادة منها وتعميمها فى باقى المبانى التابعة للقطاعات المختلفة .

بطاقة كفاءة الطاقة للمبات



- تم إعداد المواصفات القياسية لمختلف طرازات لمبات الليد (LED) (تكنولوجيا لمبات الديود الباعث للضوء) للرجوع اليها عند طرح مناقصات الشراء ، وتم تحديد ثلاثة معامل ليتم إجراء الاختبارات بها (معمل بحوث الطاقة بجامعة القاهرة ، والمعامل الخاصة بالهيئة المصرية العامة للصادرات والواردات ، ومعامل الهيئة المصرية للمواصفات والجودة).

- بناء على توجيهات الدولة نحو تعميم إستخدام هذه النوعية من اللمبات فقد تم عمل إجراءات لتوريد ١٣ مليون لمبة ليد (LED) قدرات ٩، ٦ ، ٤ وات عادية ونجفة لتركيبها بدلاً من اللمبات المتوهجة أو الحلزونية) لتوزيعها على القطاع المنزلى من خلال شركات توزيع الكهرباء بنظام التقسيط على فاتورة الكهرباء ، ومن المتوقع أن تحقق وفراً يصل إلى نحو ٥٨٠ م.وات.

فى مجال التوعية للمواطنين والتعاون مع الجمعيات الأهلية:

تم عقد العديد من الندوات لتوعية المواطنين بأهمية ترشيد الطاقة على مستوى الفرد والعاملين بقطاع الكهرباء وبعض مؤسسات الدولة وتعريفهم بوسائل الترشيد.
فضلاً عن ذلك فقد تم تشجيع الجمعيات الأهلية المعنية للعمل فى مجال تحسين كفاءة الطاقة وتقديم الدعم الفنى لهذه الجمعيات للحصول على دعم مالى من خلال برنامج وترشيد إستهلاكها ، والتعريف ببطاقات كفاءة الطاقة ، وذلك بالاستعانة بأكثر من ١٠٠ شاب وفتاة متطوعين من طلاب وخريجى الجامعات (بعد تدريبهم وتأهيلهم للقيام بمهام التوعية) من خلال مطبوعات توزع على المواطنين وشرح تفصيلى لهم عن أهمية وأسلوب ترشيد إستهلاك الطاقة فى الاماكن العامة ، مثل المولات التجارية ، النوادى ، التجمعات السكنية . كما سيتم توجية الحملة لتستهدف المحال التجارية ، بهدف توفير حوالى ٢٠٪ من إجمالى إستهلاك الطاقة الكهربائية بها .

فى مجال نشر ثقافة الترشيد بين المواطنين من خلال الإعلام :

- قامت وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة بإصدار كتاب " ترشيد الطاقة الكهربائية الأهداف والمسئوليات والإجراءات " ليكون بمثابة كتيب ارشادى لكافة المهتمين بموضوع ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية .
- أطلقت الوزارة الحملة القومية لترشيد الطاقة من خلال قنوات التليفزيون المصرى ، بالإضافة إلى المشاركة فى برامج حوارية بوسائل الإعلام المرئى والمسموع .
- توزيع أكثر من ثمانين ألف نشرة توعية على المنازل من خلال حملة فى بعض مناطق القاهرة بالتنسيق مع شركة متخصصة فى الدعاية والإعلان كما تم من خلال هذه الحملة توزيع خمسة آلاف لمبة موفرة للطاقة كعينة مجانية قام المشروع بتدبيرها من خلال الاتصال بالشركات المصنعة لهذه اللمبات.
- ويتم التنسيق مع مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار لإجراء إستطلاع رأى لقياس مدى استفادة المستهلك من برامج التوعية المختلفة وما هو الأسلوب الأمثل للاستفادة من هذه البرامج.

٣-٢-٢ الإنارة العامة (إنارة الطرق والشوارع):

- تتصف الإنارة العامة بوجود العديد من اللمبات ذات الأنواع والقدرات المختلفة ومنها لمبات ذات قدرات عالية وأخرى ذات كفاءة منخفضة فضلاً عن وجود مظاهر للتوهج الشديد فى العديد من الشوارع. لذا فقد اهتم قطاع الكهرباء بوضع برنامج لترشيد الطاقة فى الإنارة العامة والتى تمثل أكثر من ٤ % من إجمالى إستهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى الجمهورية.

- قام قطاع الكهرباء بوضع المعايير الواجب إتباعها فى عمليات الإحلال والتجديد بإنارة الطرق كما قام باعداد كتيب إرشادى عن تصميم الإنارة بالطرق الجديدة حتى يتسنى الإستعانة به عند تصميم وتنفيذ الإنارة بالطرق الجديدة بما يضمن جودة وكفاءة إنارة الطرق تحقيقاً للمصلحة العامة .

- و تقوم وزارة الكهرباء والطاقة بالتنسيق مع المحليات ووزارة المالية لتنفيذ مشروع تحسين كفاءة نظم إضاءة الشوارع علي المستوي القومي طبقاً لبرنامج إحلال وخطة زمنية.

- تم تركيب حوالى ٥٣٥ الف لمبة عالية الكفاءة بالإنارة العامة والتى توفر حوالى ٩٠ م.وات.

- جارى تنفيذ برنامج إستبدال كشافات الإنارة بالشوارع والطرق على مستوى الجمهورية بأخرى أكثر كفاءة حيث بلغ عدد كشافات الشوارع بالدولة حوالى ٣,٨٩ مليون كشاف مستهدف إستبدالها.

فى مجال الدراسات والمشروعات الاسترشادية:

تم إجراء عدد من الدراسات والمشروعات الاسترشادية لإستخدام مهمات الإنارة عالية الكفاءة وذات القدرات المناسبة كبديل للمهمات التقليدية فى إنارة الشوارع حيث أثبتت جدواها فنياً واقتصادياً.

فى مجال البرامج التطبيقية:

يجرى حالياً تنفيذ البرنامج فى مختلف محافظات الجمهورية حيث تم تركيب ما يقرب من مائتى ألف لمبة عالية الكفاءة وبقدرات مناسبة طبقاً للمعايير والمواصفات الموضوعة من قبل قطاع الكهرباء وذلك محل اللمبات الحالية منخفضة الكفاءة وذات القدرات الكبيرة، ومن المستهدف إستبدال حوالى مليون لمبة من خلال هذا البرنامج.

٣-٢-٣ المبانى الحكومية:

تتصف المبانى الحكومية بوجود مظاهر للإسراف الشديد فى إستخدام الطاقة الكهربائية سواء للإنارة أو لتشغيل المعدات والأجهزة، لذا فقد تم استهدافها من قبل وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة لتنفيذ دراسات وبرامج ترشيد الطاقة بها:

- قام قطاع الكهرباء والطاقة المتجددة بإعداد دراسة لترشيد إستهلاك الطاقة فى المبانى الحكومية وتم عرضها على اللجنة الوزارية للخدمات التابعة لمجلس الوزراء والتى أقرتها وأوصت بإعداد كود لكفاءة الطاقة فى المبانى الإدارية والأخذ بالتوصيات الواردة بالدراسة ومنها تعيين مسئول ترشيد إستهلاك الطاقة فى كل مبنى حكومى لمتابعة تنفيذ إجراءات ترشيد إستهلاك الطاقة الكهربائية وتنفيذ مشروعات تحسين كفاءة الطاقة فى كافة المجالات ورفع الوعى لدى العاملين بالقطاع الحكومى بأهمية ترشيد الطاقة الكهربائية.

- تقوم الشركات التابعة لوزارة الكهرباء والطاقة المتجددة بتطبيق برامج ترشيد الطاقة فى المبانى الإدارية التابعة لها حيث تم تنفيذ مشروعات ترشيد إستهلاك الطاقة بمعظم المبانى التابعة لها، وتشمل هذه المشروعات إستخدام نظم الإضاءة عالية الكفاءة وتركيب مكثفات تحسين معامل القدرة .

- تقوم شركات توزيع الكهرباء بتشجيع مشتركيها الواقعين فى النطاق الجغرافى لها لتنفيذ مشروعات لترشيد إستهلاك الطاقة من خلال تقديم الدعم الفنى وإجراء مراجعات الطاقة اللازمة (مراجعات الطاقة عبارة عن مسح لأوجه إستهلاك الطاقة بالمنشأة لتقدير فرص الترشيد بها مع إمكانية قيام شركات خدمات الطاقة بتنفيذ الإجراءات اللازمة لتنفيذ هذه التوصيات) وفى حالة قيام شركات توزيع الكهرباء بتنفيذ الإجراءات الترشيد يتم الإتفاق على تقسيط تكلفة هذه المشروعات على فواتير الكهرباء .

- تم توقيع إتفاقيات مع بعض الجهات الحكومية لتنفيذ مشروعات ترشيد الطاقة فى المبانى التابعة لها ورفع الوعى لدى العاملين بأهمية ترشيد الطاقة .

- تم تدريب العديد من العاملين الممثلين لكافة الوزارات لتعريفهم بأهمية ووسائل ترشيد الطاقة فى المبانى الإدارية.

- تم تركيب محطات شمسية فوق أغلب أسطح المبانى الادارية ، التابعة لقطاع الكهرباء ، وربط هذه المحطات بالشبكة الكهربائية القومية.

٣-٢-٤ القطاع الصناعى:

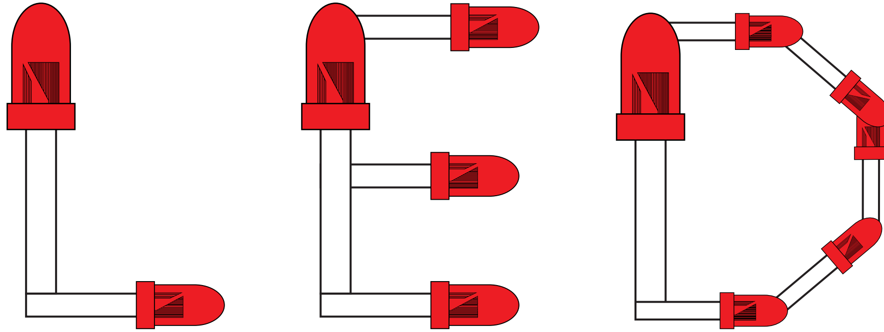
يعد قطاع الصناعة ثانى أكبر القطاعات المستهلكة فى مصر بعد القطاع المنزلى حيث يمثل حوالى ٢٦ % من إجمالي إستهلاك الكهرباء (التقرير الإحصائى ٢٠١٣/ ٢٠١٤) ويمكن تصنيفه كالتالى طبقاً لأنواع الصناعات:
الصناعات كثيفة الإستهلاك للطاقة (أسمنت ـ حديد ـ نحاس ـ ألومنيوم ـ بتروكيماويات ـ اسمدة).
الصناعات غير كثيفة الإستهلاك للطاقة (باقى الصناعات مثل: هندسي ـ غذائى ـ غزل ونسيج ـ سيراميك ....).

تم تنفيذ الأنشطة التالية فى القطاع الصناعى

- إعداد مراجعات للطاقة (٢٠٠ مراجعة طاقة) في مختلف الصناعات.
- إعداد المؤشرات القياسية لإستهلاك الطاقة في صناعات الزجاج والسيراميك.
- تنفيذ مشروع توليد مشترك فى شركة أليو مصر للألومنيوم لرفع كفاءة الوحدات بها وربطها بالشبكة الكهربائية الموحدة.

الفصل الثالث

ترشيد الطاقة الكهربائية للإضاءة بتكنولوجيا الليـد



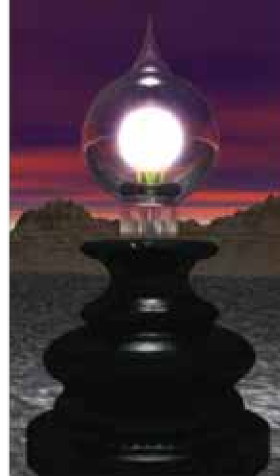
المحتويات

من تاريخ اللمبات الكهربائية

كانت اللمبة الزيتي أول نوع استخدم للانارة في العصر الروماني منذ حوالي مائة عام قبل الميلاد.
وفي عام ١٨٠٨ إكتشف السير همفري ديفي (الانجليزي) لمبة القوس حيث حصل على القوس للانارة بإستخدام الكربون وكان طول اللهب حوالي ٢,٥ بوصة.
في عام ١٨٧٩ إخترع توماس اديسون (الامريكي) اللمبة الكهربائية وحصل على براءة الإختراع في كل من الولايات المتحدة الامريكية وإنجلترا وكانت الفتيلة من الورق المكربن.



لمبة أديسون

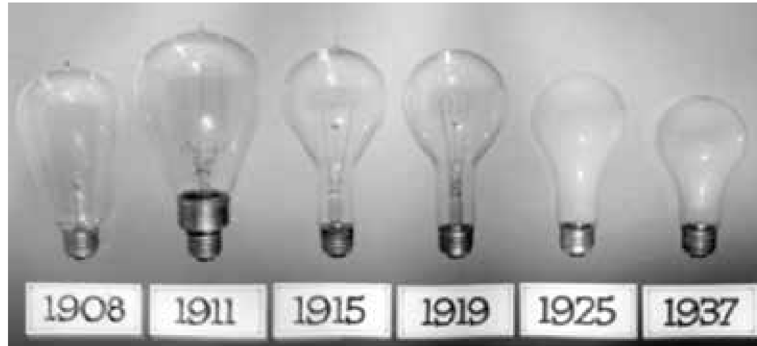


لمبة أديسون



لمبة القوس

في عام ١٩٠٥ ظهرت اول لمبة بفتيلة معدنية وكانت كفاءتها ٤ ليومن/وات ثم أجريت على لمبات الفتيلة المعدنية تحسينات متعددة حتى الوصول بها إلى الشكل الحالي.



تطور لمبات الفتيلة المعدنية

عموماً فإن اللمبة الكهربائية هي عبارة عن جهاز يحول الطاقة الكهربائية إلى ضـوء تصنف اللمبات إلى ثلاثة أنواع رئيسية وهي :

اللمبات المتوهجة ، ولمبات التفريغ الغازي، ولمبات الحالة الصلبة....

اللمبات المتوهجة

هي الاكثر شيوعاً، نظراً لرخص ثمنها وسهولة إستخدامها وتعدد قدراتها (٢٥ ، ٦٠، ١٠٠ وات) ووجودها في أشكال مختلفة وتعتمد فكرة تشغيلها على مرور تيار بالفتيلة ، تسخن الفتيلة إلى أكثر من ٢٥٠٠ درجة مئوية ، درجة الحرارة العالية هذه تؤدي إلى إنبعاث الضوء من الفتيلة . تصنع الفتيلة من معدن التنجستن الذي يتصف بأنه يتحمل درجات الحرارة العالية جدا، دون أن يحدث له إنصهار. غالباً تحتوي اللمبة (داخل الغلاف الزجاجي) على خليط من الغازات (الارجون والنتروجين) التي تعمل على إطالة عمر الفتيلة وتمنع الكهرباء من الإنتشار داخل الغلاف الزجاجي. من أسباب إحتراق اللمبات التنجستن: التبخر التدريجي للفتيلة ثم إنقطاعها . وقد تم تطوير هذا النوع من اللمبات وهي اللمبات التنجستن الهالوجين ، وهي ذات كفاءة وعمر تشغيل أعلى من اللمبات التنجستن العادية .

اما لمبات التفريغ الغازي (لمبات التفريغ الكهربي)

فنحصل منها على الضوء عن طريق مرور الكهرباء خلال غاز تحت الضغط بدلاً من توهج الفتيلة . من أنواع هذا التصنيف : اللمبات الفلورسنت – اللمبات النيون- لمبات الصوديوم منخفض الضغط – لمبات الصوديوم عالي الضغط – لمبات الميتال هاليد.

تقسم المجموعة السابقة طبقا لضغط الغاز إلى : لمبات التفريغ الغازي منخفضة الضغط مثل لمبات الفلورسنت – لمبات الصوديوم منخفض الضغط ولمبات النيون ، وإلى لمبات التفريغ الغازي مرتفعة الضغط مثل : لمبات الزئبق – لمبات الصوديوم عالي الضغط – لمبات الميتال هاليد.

أما لمبات الحالة الصلبة فهي "الليد" LED

أي لمبات ديودات الإنبعاث الضوئي، من المعلوم ان جميع أنواع الديودات تعطي ضوء إلا أن هذا الضوء المنبعث له كفاءة معينة تحدد شدة الضوء المنبعث. تصمم الليدات بحيث يتم توجيه الضوء إلى الخارج من خلال إحتواء وصلة الديود داخل مادة بلاستيكية على شكل مصباح شبه كروي لتركيز الضوء في إتجاه محدد.

تختلف ظاهرة الحصول على الضوء من "الليد" عن مصادر الضوء التقليدية، حيث انها تعتمد على ظاهرة "الكهروضوئي"

لغة الإضاءة

توصف لغة الإضاءة بثلاثة خصائص هى :

- القدرة (wattage) - الليومن (lumens) - الكلفن (Kelvin)

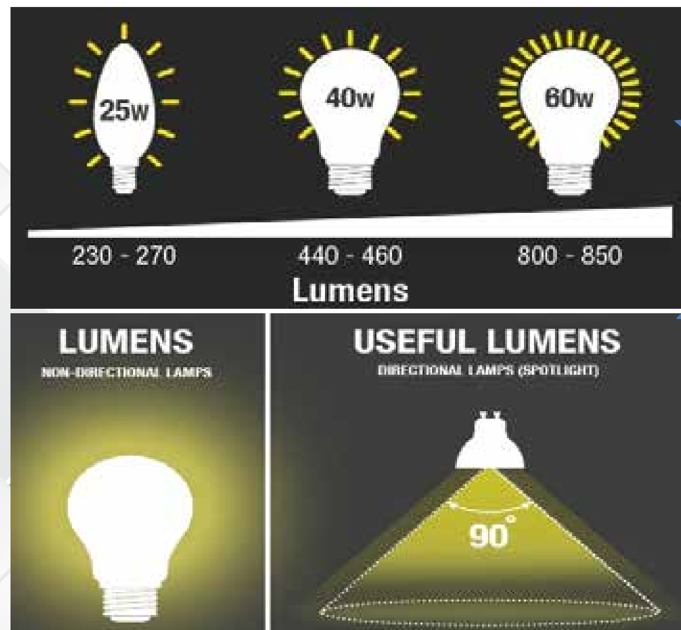
فيما يلي تعريف كل منهم :

القدرة:

هي مقياس لكمية الكهرباء التي تستهلكها اللمبة للحصول على ضوء محدد. فاللمبات ذات القدرات الاصغر تستهلك كهرباء أقل.

الليومن:

هو مقياس لكمية الضوء الخارج من اللمبة المضاءة، أي المستخدم لتحديد وحدة قياس شدة الإضاءة (الليومن/م٢) مثلاً لإضاءة حجرة الإعاشة يحتاج لمبة (أواكثر) لها مخرج ضوء من ١٥٠٠ ليومن إلى ٣٠٠٠ ليومن، كلما زادت قيمة الليومن لكل وات (أي زادت الكفاءة) كلما كان أفضل من وجهة نظر الترشيد.



أمثلة للقدرة

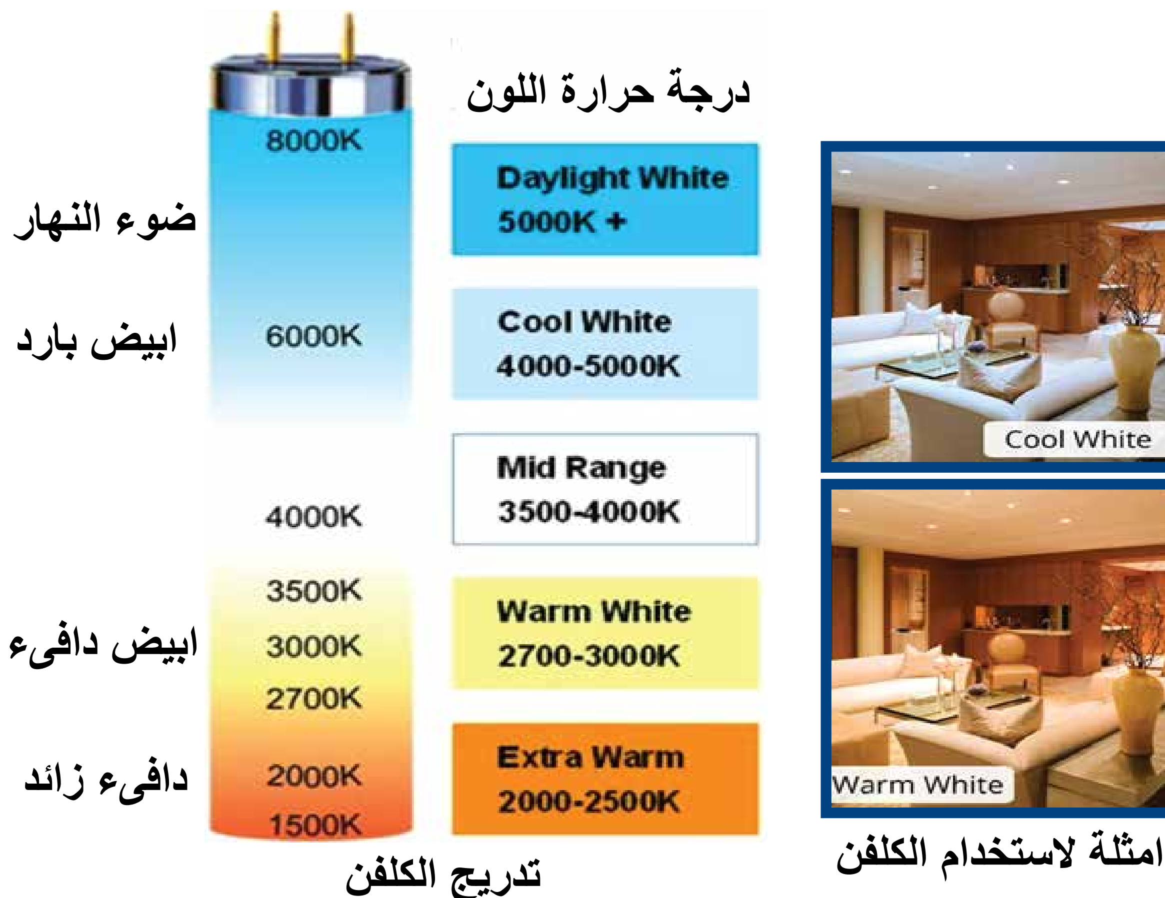
أمثلة لليومن

ليومن غير محدد الاتجاه

ليومن محدد الاتجاه

الكلفن:

هو مقياس للون الضوء (ويطلق عليه درجة حرارة اللون)، متدرج بوحدة درجة الحرارة الكلفن (k) كلما كان الرقم اكبر كلما كان الضوء أكثر بياضاً. نجد ان لمبات الليد متاحة بألوان متعددة، بداية من اللون الابيض (ضوء النهار)، والاصفر (أبيض دافئ). عموماً يتم إختيار اللون المناسب (أي درجة الكلفن المناسبة) حسب غرض الإستخدام (مستشفى - جامعة - سكن ...).



تدريج الكلفن

امثلة لاستخدام الكلفن

تطبيقات درجة حرارة اللون

يوضح الجدول التالى التطبيقات المختلفة لإستخدامات درجة حرارة اللون وتأثيرها

درجة حرارة اللون	ابيض دافي WW	ابيض ناعم SW	طبيعي N	بارد C	ضوء نهار ناعم SD	ضوء النهار D
كلفن	2700	3000	3500	4100	5000	6500
التأثير	• مريح • استرخاء	• ناعم • دافئ • مريح	• مريح • غير مزعج	• نظيف • كفء • فعال	• ناصع • نشط	• ناصع • بارد
التطبيقات	• المنازل • المطاعم • مكتبات	• المنازل • حجرات الفنادق • لوبى • المطاعم • اماكن البيع بالقطاعي	• المكاتب التنفيذية • اماكن الاستقبال • السوبر ماركت • المنازل	• المكاتب • اماكن الدراسة • اماكن انتاج الجملة	• المستشفيات • صناعة الجرافيك • اماكن الدراسة	• محلات المجوهرات • صالونات التجميل • جاليرى • المتاحف • الطباعة

WW = warm white
SW=soft white

N=neutral
C=cool

SD=soft daylight
D=daylight

جـودة الإضاءة

توصف جودة الإضاءة بخاصيتين هما:

- مؤشر الإنحراف اللوني (Standard-Deviation-of-Color-Matching) (SDCM) واحياناً يسمى (MacAdam Ellipse)
- دليل أمانة اظهار الألوان (CRI) (Color Rendering Index)

فيما يلى تعريف كل منهما :

١) مؤشر الإنحراف اللوني

هو مؤشر يمكن عن طريقه تحديد جودة اللون وذلك بتحديد المدي المسموح به لإنحراف درجة اللون المقاسة عن المقننة و الذي يميز بالخطوة (step) حيث لا يمكن تمييز الفرق في اللون الذي قيمته خطوة واحدة بالعين المجردة و عادة ما يكون هذا المؤشر خمس خطوات او أقل.

٢) دليل أمانة إظهار الألوان

هو مؤشر لرؤية وتميز الالوان ويرمز له بالرموز (CRI) أو Ra ويشار له بأرقام حتى ١٠٠ (او برموز تبدأ A1 (وهي أعلى وأفضل دليل أمانة إظهار الالوان والتى تتميز به اللمبات المتوهجة والهالوجين .

يوضح الجدول التالي مجموعات دليل أمانة نقل الألوان وإستخداماتها :

مجموعة دليل اللون	دليل امانة نقل الالوان	الاستخدام
1A	Ra>90	الاحتياج الى دقة رؤية عالية
1B	80<Ra<90	الاحتياج الى رؤية جيدة
2	60<Ra<80	الاحتياج الى درجة رؤية متوسطة
3	40<Ra<60	المطلوب تميز متوسط
4	20<Ra<40	عندما تكون درجة الدقة غير هامة

امثلة لدليل امانة نقل الالوان





خلفية عن اللمبات الليد

منذ أكثر من خمسين عاما بدأت ثورة إكتشاف وإنتاج تكنولوجيا "الليد"، حيث بدأ إستخدامها كمبينات في الأجهزة الاليكترونية، مثل اللمبة الحمراء الموجودة في واجهة التليفزيون والتي تستخدم لتشغيله عن بعد، وفي إشارات المرور وكشافات الإنارة بالسيارات، وبأجهزة ومعدات الشبكات الكهربائية مثل أجهزة الوقاية، وفي العديد من الاجهزة المفيدة في الحياة ، وصولاً إلى الإضاءة بتكنولوجيا الليد .

أنتجت اللمبات الليد بقدرات متعددة بداية من واحد وات حتى قدرات عالية وبأشكال مختلفة، عادية وشمعة وكورة وانبوبية و ..... ، وبقاعدة قياسية ومماثلة لكل الأنواع المتاحة بالاسواق مما يسهل إجراء الإستبدال والتحول إلى تكنولوجيا الليد بسهولة ويسر. مما يعني أنه يمكن إستبدال أي أنظمة حالية للإضاءة، من حيث التكنولوجيا والقدرة ونوع القاعدة ونوع الإستخدام إلى تكنولوجيا الإضاءة بالليد.

نحصل من تكنولوجيا الإضاءة بالليد على أعلى ضوء مفيد خلال عمر تشغيلها الطويل مما يخفض تكاليف الصيانة ويزيد أمان أماكن المعيشة والعمل عند مستويات الإضاءة المناسبة والقياسية. ونحصل منها كذلك على أكبر نسبة وفورات ملموسة في الطاقة الكهربائية، نموذجياً يحدث وفر يتعدى ٨٥٪ من الطاقة الكهربائية المستهلكة في الإضاءة. وبمجرد تشغيلها يحدث مخرج ضوء كامل لاحظياً، أي لاتشبه حالة تشغيل اللمبات الفلورسنت ولمبات التفريغ الغازي والتي تحتاج لزمن حتى نحصل منها على مخرج ضوء كامل.

تسلسل تاريخ إنتاج تكنولوجيا الليد

بدأ إنتاج تكنولوجيا الليد كمبينات، ولكنها أصبحت الآن ذات ثقل وأهمية في أنظمة الإضاءة الاصطناعية لأنها مصدر الإضاءة الأكثر كفاءة وترشيداً.
فيما يلي تسلسل تاريخها:

١٩٦١ بداية إختراع الليد

١٩٦٢ إختراع الليد بلون احمر
أول إنتاج بالجملة لمبينات الضوء بالليد

١٩٧٠ شاشات العرض الرقمية
زيادة مخرج الضوء
إنتاج اول ليد ملون

١٩٨٠ إشارات المرور

١٩٩٠ علامات مخارج الطرق وكشافات إنارة السيارات
اول لمبة ليد بلون أزرق لها مخرج إضاءة عالي

٢٠٠٠ إنتاج إضاءة بيضاء بكفاءة ١٧ ليومن/وات

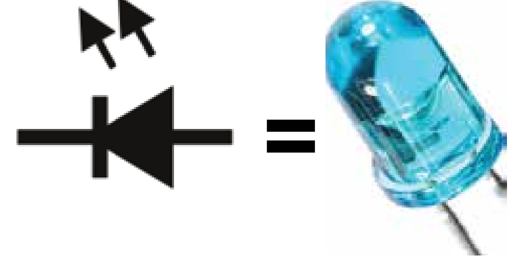
٢٠٠٥ الإنتاج بكفاءة إضاءة ٧٠ ليومن/وات

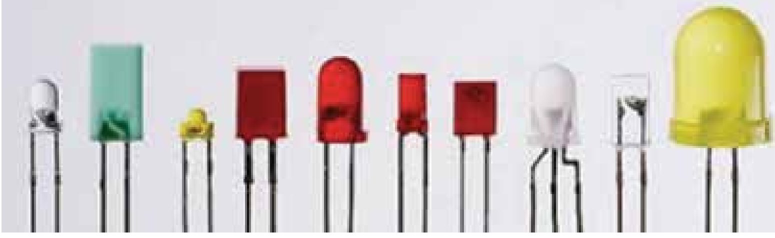
٢٠٠٨ الإنتاج بإستخدام مصفوفات الليد

٢٠٠٩ تعدت الكفاءة الضوئية ١٠٠ ليومن/وات
وستصل إلى أكبر من ١٥٠ ليومن/وات

ماذا تعني تكنولوجيا الليد

الليد (LED) هي الحروف الاولى لديود الإنبعاث الضوئي (Light Emitting Diode) وهي معدة شبه موصلة والتي ينبعث منها ضوء عندما يمر بها تيار كهربي، ويكون الضوء في الإتجاة الامامي أو في إتجاة محدد.





أصبحت تكنولوجيا الليد موجودة بتوسع في جميع المنتجات في حياتنا اليومية، فالتطبيقات موجودة منذ سنوات في الأجهزة المنزلية، تكنولوجيا الإتصالات، المبينات، وحاليا تكنولوجيا الليد للإضاءة البيضاء والتي أصبحت مصدر الضوء الحديث الاكثر كفاءة وترشيداً .
يعرف المكون الاساسي في الليد بالشريحة، وهي مصنوعة من مادة السيليكون (مادة شبه موصلة) وهي تشبه الشرائح المستخدمة في الكومبيوتر، حيث تثبت الشريحة في "حزمة" والتي تحتوي على أطراف توصيل كهربي وأحيانا بها ماص للحرارة.





شريحة تولد الضوء

لماذا تختلف تكنولوجيا الليد؟

الإضاءة بالليد مختلفة جداً عن مصادر الضوء الاخرى مثل اللمبات التنجستن واللمبات المدمجة الموفرة للطاقة، من دلائل ذلك الاختلاف:

مصدر الضوء:

حجم الليدات صغير جداً، وتستخدم خليط من الليدات الاحمر و الاخضر و الازرق للحصول على الضوء الابيض.

الإتجاه:

تبعث الليدات الضوء في إتجاه محدد، وبالتالي تقل الحاجة إلى عاكسات وناشرات والتي تساعد على إطلاق الضوء. وهذه الخاصية تجعل الإضاءة بالليد هي الاكثر كفاءة في العديد من الإستخدامات مثل كشاف تجويف الاسقف ذات الإضاءة إلى اسفل والإضاءة المركزة على أماكن معينة. بينما نجد أن بعض أنواع الإضاءة الاخرى يحتاج إلى تركيب عاكسات للحصول على الاتجاه المطلوب.

الحرارة:

تشع الليدات حرارة منخفضة جداً مقارنة باللمبات التنجستن التي تطلق ٩٠% من الطاقة في صورة حرارة، بينما اللمبات المدمجة الموفرة تطلق ٨٠% من الطاقة كحرارة.

ملامح اللمبات الليد

- أقل اللمبات إستهلاكا للكهرباء مقارنة بالأنواع الأخرى.

- غير ملوثة للبيئة، نتيجة عدم إنبعاث موجات فوق بنفسجية أو تحت الحمراء أو غازات بخار الزئبق أو أي إشعاعات ضارة.

- لاتحتوي على بلاست وبالتالي لاتحدث تداخلات .

- متوافرة بجميع أنواع قواعد اللمبات التقليدية ولذلك يسهل إستخدامها في نفس الكشافات والقوابس القائمة.

- نظرا لطول عمر تشغيلها فانها لاتحتاج إلى صيانة.

- لأن عمر تشغيلها يكون أكبر عشرات المرات من عمر تشغيل اللمبات التقليدية فانه لايحدث إستبدال للمبات الليد.

- إنخفاض إنبعاث ثاني أكسيد الكربون وبالتالي إنخفاض الأثر الكربوني (البصمة الكربونية)

- تعمل بهدوء حيث لايصدر عنها شوشرة أو زنه.

- متاحة بألوان متعددة.

- تضاء فوراً ولاتحتاج زمن لبداية التشغيل، أي نحصل على مخرج ضوء كامل لحظياً.

- لاتتأثر بالتشغيل المتكرر ولايحدث لها انهيار عند التشغيل المستمر.

- مناسبة لجميع أنواع التطبيقات.

مقارنة فوائد وعيوب اللمبات الليد والتنجستن

	اللمبات الليد	اللمبات التنجستن
المميزات	■ استهلاك طاقة منخفضة ■ غير قابلة للتدمير ■ عمر تشغيل طويل جدا جدا ■ مصدر ضوء دائم لعدم احتوائها على زجاج وفتيلة ولاتتأثر بالاهتزازات ■ تكلفة تصنيع منخفضة ■ متاحة بعدة ألوان , ومنها بلون أبيض نقي مما يعني عدم الاحتياج لفلتر ألوان ■ درجة حرارة منخفضة ■ مصدر ضوء توجيهي مما يقلل الضوء المفقود ويحسن كفاءة الكشاف ■ زمن بداية التشغيل بالنانو ثانية ■ قابلة للتحكم والاعتام وبالتالي فهي اكثر ترشيدا	■ أقوى مخرج ضوء ■ أفضل رؤية في الضباب والدخان ■ سهولة الحصول عليها ■ تكلفة تصنيع وبيع منخفضة ■ بداية تشغيل لحظية ■ بعضها قابل للاعتام
العيوب	■ مرتفعة التكاليف نسبياً	■ قابلة للكسر ■ تنبعث منها حرارة ■ استهلاك طاقة عالي ■ عمر تشغيل منخفض

مقارنة بين ملامح اللمبات التنجستن والمدمجة الموفرة للطاقة والليد

الملامح	اللمبات الليد	اللمبات المدمجة الموفرة للطاقة	اللمبات التنجستين
تكرار التشغيل : توصيل / فصل	لا تتأثر	تخفض عمر التشغيل	بعض التأثير
التشغيل اللحظى	نعم	تأخير زمنى صغير	نعم
المتانه	شديد المتانة	هش	هش
الحرارة المنبعثه	منخفضة (٣ و.ح.ب / ساعة)	متوسطة (٣٠ و.ح.ب / ساعة)	عالية (٨٥ و.ح.ب / ساعة)
التأثر بدرجة الحرارة	لا تتأثر	تتأثر	أحيانا
التأثر بالرطوبة	لا تتأثر	تتأثر	أحيانا
الإحتواء على مواد ضارة	لا توجد	٥ مللى جرام زئبق / لمبة	لا توجد
عدد مرات تغيير اللمبات على مدى عمر التشغيل	١	٥	٤٠+



مكونات اللمبة الليد

تعمل الديودات (المكون الرئيسي للمبة الليد) بالتيار المستمر، لذا تحتوي مكونات اللمبة على مشغل للديودات يعرف بـ(driver) و نتيجة المرور المستمر للتيار في الديودات لذا فإنها تحتاج إلى تبريد داخلي وهذا يتم بإستخدام ماص للحرارة.

وتكون مكونات اللمبة الليد:

١ - دائرة مطبوعة الكترونية تحتوي على الليدات

٢ - ماص للحرارة والذي يساعد على تبريد داخلي لليدات

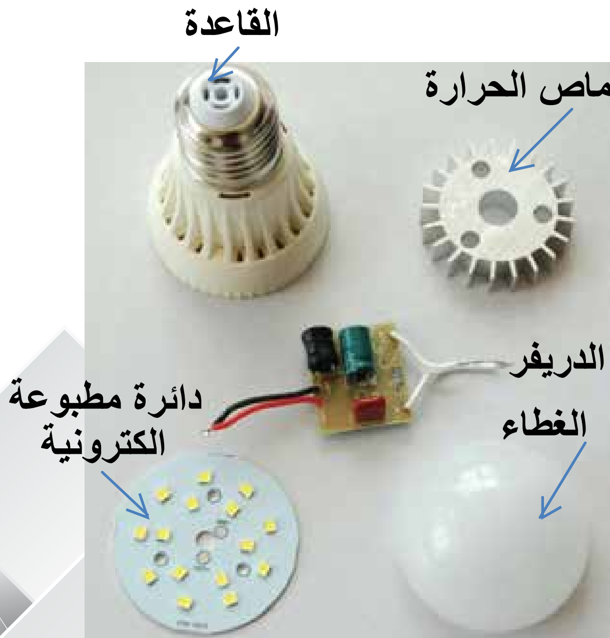
٣ - الدائرة الالكترونية المغذية لليدات (driver) والتي تقابل البلاست الاليكتروني في لمبات التفريغ الغازي (مثل الفلورسنت والمدمجة الموفرة للطاقة)، حيث تجهز مصدر تغذية الليدات، وتكون وظيفة هذه الدائرة :

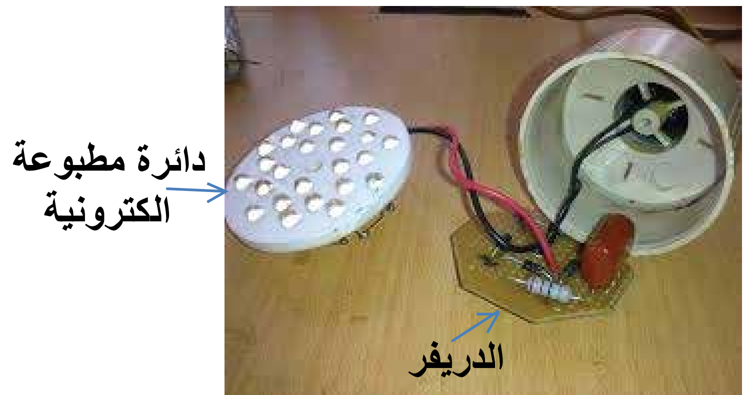
- تخفيض جهد مصدر التغذية (الجهد المتردد)
- تحويل الجهد المتردد إلى جهد مستمر
- الحفاظ على استقرار تيار تشغيل الليدات

يمكن ان يكون (driver) مركب داخل اللمبة أو ملحقا بها

٤ - الغطاء، والذي غالبا ما يكون من البلاستيك واحيانا من الزجاج، ويكون شفاف أو مسنفر

٥ - القاعدة، وتكون متاحة بجميع المقاسات الشائعة.







أشكال اللمبات "الليد"

على وجه التقريب توجد اللمبات "الليد" بجميع أشكال اللمبات التقليدية العادية التنجستن والشمعة والدمعة والكورة واشكال اللمبات المدمجة الموفرة مثل الحلزونية والانبوبية و.....

ومن الأشكال الشائعة والموضحة في الشكل التالي :

النوع "A "

وهو اكثر الاشكال شيوعا ويستخدم لتركيبات الاسقف والحوائط واللمبات الملحقة بمراوح السقف والاباجورات.

النوع "G"

وهو على شكل كورة صغيرة، وتستخدم هذه اللمبات في بعض أنواع النجف والأباجورات.

النوع "C"

أو "الشمعة" والتي تستخدم بالنجف واباليك الحائط.

النوع "Spot"

والمستخدم للإضاءة الموضعية بالاسقف والفترينات

وتتواجد هذه الأنواع من اللمبات الليد إما شفافة او مسنفرة.





قواعد اللمبات الليد

توجد قواعد اللمبات بجميع أنواع قواعد اللمبات المتاحة بالأسواق مثل:

القاعدة المسمار B٢٢ ، قاعدة قلاوظ مقاس عادي E٢٧ ، قاعدة قلاوظ مقاس صغير(للنجف) E١٤ ، قاعدة قلاوظ مقاس كبير (لمبات إضاءة الشوارع) E٤٠ ، قاعدة شوكة G١٤ ، GU١٠ ،......كما هو موضح بالشكل التالى:



قدرة اللمبات الليد

مع التطور السريع لتكنولوجيا الليد، أصبح الإنتاج الحالي ليس فقط للحصول على إضاءة سوبر ولكن أيضا الوصول إلى أقل قدرة إستهلاك مع إنتاج ضوء بشدة إضاءة عالية ومتماشياً مع المواصفات القياسية. أغلب الليدات عادة تعمل في مدى جهد بين ٢ فولت و٤ فولت ومدى تيار بين ٣٥٠ مللى أمبير و١٥٠٠ مللي امبير، وتختلف القدرة المستهلكة من منتج إلى آخر تبعا للغرض المصمم لها.

قاعدة اليد اليمنى (Rule of thumb) لتحديد قدرة اللمبات الليد:

تشير قاعدة اليد اليمنى إلى طريقة مبسطة وتقريبية للحصول على قدرة اللمبة الليد كنسبه من قدرة اللمبة المراد إستبدلها، وسنعرض فيما يلي بعض القواعد الشائعة الإستخدام :

١- القدرة المستهلكة للمبة الليد تكافئ ١٠% من قدرة اللمبة التقليدية [١] كتطبيق لهذه القاعدة، يوضح الجدول التالي قدرة اللمبات العادية التنجستن وما يكافئها من اللمبات الليد

قدرة لمبة تنجستن E27	قدرة اللمبة الليد E27
30w	3-4 w
40w	3-5 w
50w	4-7 w
60w	6-8 w

القدرة المستهلكة للمبة الليد تكافئ من ١٢% إلى ١٨% من قدرة اللمبة التنجستن او الهالوجين [٣] كتطبيق لهذه القاعدة، يوضح الجدول التالي قدرة اللمبات العادية التنجستن وما يكافئها من اللمبات الليد

قدرة لمبة قدرة لمبة تنجستن	قدرة اللمبة الليد المكافئة
75 w	9-13 w
100 w	16-20 w
150 w	25- 28 w

٣- تعتمد القدرة المستهلكة للمبة الليد على نوع اللمبة المطلوب إستبدالها كما في الجدول التالي [٤]

نوع اللمبة	النسبة بين قدرة اللمبة الليد المقترحة وقدرة اللمبة المراد إستبدالها	نسبة قدرة اللمبة الليد لقدرة اللمبة المراد إستبدالها
هالوجين إضاءة لأسفل (down light)	5:1	20%
التنجستن	7:1	14%
مدمجة موفرة للطاقة	2:1	50%
فلورسنت انبوية طولية	2:1	50%
الأنواع الاخرى مثل لمبات التفريغ الغازي (الميتال هاليد- بخار الزئبق ...)	2:1	50%

فمثلا لمبة هالوجين ٥٠ وات تكافئ لمبة ليد ١٠ وات

يوضح الجدول التالي امثلة لقدرة اللمبات المتوهجة واللمبات المدمجة الموفرة للطاقة وقدرة اللمبات الليد المقترحة طبقا للقاعدة السابقة (تقريباً)

قدرة اللمبة المتوهجة التنجستين	قدرة اللمبة المدمجة الموفرة للطاقة	قدرة اللمبة الليد
25 W	7 W	4 W
40 W	9 W	6 W
60 W	11 W	8 W
75 W	15 W	11 W
100 W	20 W	14 W
120 W	23 W	18 W

يوضح الجدول التإلى امثلة لقدرة اللمبات الميتال هاليد والصوديوم وقدرة اللمبات الليد المقترحة

اللمبات المراد إستبدالها		قدرة اللمبات الليد المقترحة
النوع	القدرة	
ميتال هاليد	70 w	30 w
	100 w	40-50 w
	150 w	60-70 w
	175 w	80-90 w
صوديوم عإلى الضغط	70 w	40 w
	100 w	50-60 w
	150 w	80-90 w
	250 w	90-125 w

خلاصة الثلاثة قواعد "اليد اليمنى" :

للمبات التنجستن والهالوجين: تكون قدرة اللمبة الليد المقترحة بين ١٠% وحتى ٢٠% من قدرة اللمبة المراد إستبدالها .

وبذلك يمكن الإسترشاد بالجدول التالى لإستبدال اللمبات التنجستين بأخرى ليد سواء قاعدة عادية أو قاعدة نجفة:

قدرة اللمبة التنجستين	قدرة اللمبة الليد
40 وات	(5-4) وات
60 وات	(8-6) وات
(100-75) وات	(13-9) وات

اللمبات الفلورسنت الطولية الانبوبية والمدمجة الموفرة للطاقة ولمبات التفريغ الغازي:

تكون قدرة اللمبة المقترحة ٥٠% من قدرة اللمبة المراد إستبدالها.





كشافات الضوء المغمور الليد






أنواع مختلفة من كشافات الإضاءة الخارجية بالليد

إستبدال اللمبات والكشافات الفلورسنت بأخرى ليد [٦]،[٧]،[٨]

أمثلة لإستبدال اللمبات الفلورسنت الطولية الانبوبية باخرى "ليد" المكافئة

نوع اللمبة	لمبات فلورسنت القدرة (وات)	لمبات الليد: القدرة (وات)	لمبات الليد: الفيض (ليومن)	لمبات الليد: نوع الغلاف
طولية انبوبية 60 سم (T8)	18	8	700	شفاف أو مسنفر
		9	780	
		10	900	
طولية انبوبية 60 (T5) سم	14	7	515	
طولية انبوبية 120 سم (T8)	36	12	1200	
		15	1500	
		16	1600	
		18	1800	
		20	2100	
		22	2200	
		25	2500	
طولية انبوبية 120سم (T5)	28	14	1170	
طولية انبوبية 150 سم (T8)	58	22	1978	
طولية انبوبية 180 سم (T8)	70	28	2477	
طولية انبوبية 240 سم (T8)	96	36	3160	

حيث : (T8) تعنى لمبة طولية انبوبية ذات قطر يساوى واحد بوصة (اى 26 مم)

و (T5) تعنى لمبة طولية انبوبية ذات قطر يساوى 8/5 من البوصة (اى 16 مم)





أمثلة لإستبدال كشاف فلورسنت بآخر كشاف خلية "ليد"

نوع الكشاف	كشاف فلورسنت القدرة (وات)	كشاف خلية ليد: القدرة (وات)	كشاف خلية ليد: الفيض (ليومن)
كشاف 60 سم * 60 سم	4 لمبات فلورسنت *18 وات	27	2300 – 2100
		30	2500 – 2300
		36	2900 – 2700
		40	3500 – 3000
كشاف 30 سم * 120 سم	2 لمبة فلورسنت * 36 وات	36	2900 – 2700
		48	3900 – 3600
		54	4400 – 4100
كشاف 60 سم * 120 سم	4 لمبة فلورسنت * 36 وات	54	4400 – 4100
		72	5800 – 5400









البصمة الكربونية (Carbon Footprint)

تعتبر إنبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون (CO_2)الناتجة عن الانشطة الحياتية المختلفة أحد العوامل الرئيسية المسببة لظاهرة الاحتباس الحرارى وعلاقتها المباشرة فى تدهور البيئة . من هنا ظهر تعبير البصمة الكربونية ، وهو مؤشر يتم من خلالة التعبير عن كمية إنبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون الناتجة عن حرق الوقود الاحفورى المستخدم فى إنتاج الطاقة الكهرباء ووسائل النقل والنشاطات الصناعية ... ويتم إستخدام البصمة الكربونية على عدة مستويات ، حيث تستخدم للدلالة عن معدلات إنبعاث غاز ثانى اكسيد الكربون على مستوى الفرد والدول او على مستوى عملية إنتاج منتج معين .

وللحد من إنبعاثات ثانى اكسيد الكربون وبالتالى تقليل البصمة الكربونية ، فيجب الاهتمام بالطرق المؤدية إلى ذلك والتى منها :

- الترشيد فى إستهلاك الكهرباء وإستخدامها بشكل اكثر فاعلية.
- إستخدام الاجهزة والمعدات الكهربائية ذات الكفاءة العالية مثل اللمبات الليد.



جدول امثلة لبصمة الكربون

نوع اللمبة	القدرة	عدد ساعات التشغيل/اليوم	إستهلاك الكهرباء السنوي (ك.و.س/السنة)	إنبعاث CO2 السنوي (باوند)
تنجستين	100 وات	12 ساعة / اليوم	400	840
فلورسنت	30 وات	12 ساعة / اليوم	120	252
هالوجين	50 وات	12 ساعة / اليوم	200	420
التفريغ الغازى	300 وات	12 ساعة / اليوم	1200	2520
الليد	3 وات	12 ساعة / اليوم	12	26

References

[1] Central Power Research Institute ، BHOPAL

[2] ww.eaglelight.com/category/lighting tutorial. replacement suggestions/

[3] www.cnet.com

[4] http://blog.pegasuslighting.com/

[5] ECLIPSE lighting
Lighting Technology Icetron. Quickronic. LED and more

[6] www.signcomplex.en.alibaba.com

[7] www.alibaba.com

[8] www.arva.us/

[9] www.photometrictesting.co.uk/

[10] Annual report 2013/2014 for EEHC (Egyptian Electricity Holding Company), Arab Republic of Egypt, Ministry of Electricity and Renewable Energy.



المليد

ترشيد الطاقة

بتكنولوجيا



لجنـة الترشـيد
(مجموعـة التوعـية)



جمهورية مصر العربية
وزارة الكهرباء والطاقة المتجددة



مشروع
تحسين كفـاءة الطاقـة
للإضـاءة والأجهزة المنزليـة





Empowered lives.
Resilient nations.



